REGULADOR DE AEROGENERADOR
Modelo AERO

Versión 1.0, Agosto 2013



SOLUCIONES ENERGETICAS S.A.

Avenida Real de Pinto 146, Villaverde Alto, Madrid, 28021, España.
Tel: +34 (91) 50 50 062, Fax: +34 (91) 50 50 079
www.solener.info; www.solener.com
solener@solener.com



REGULADOR DE AEROGENERADOR

Gracias por confiar en SOLENER

Desde hace unos años la energía eólica se ha convertido en una forma limpia de obtener energía, aprovechando la energía cinética del viento y transformándola en eléctrica mediante un alternador, es una de las aplicaciones más comunes, pero existen otras aplicaciones como utilizar el aerogenerador para el bombeo de agua.

La generación de electricidad a partir del viento no produce gases tóxicos, ni contribuye al efecto invernadero, ni a la lluvia ácida. No origina productos secundarios peligrosos ni residuos contaminantes. Cada kWh de electricidad, generada por energía eólica en lugar de carbón, evita la emisión de un Kilogramo de dióxido de carbono-CO2 - a la atmósfera.

Influyen muchos parámetros a tener en cuenta cuando se quiere evaluar el rendimiento de una máquina. Estos parámetros son: la rugosidad del terreno, turbulencia originada por obstáculos, la altura del aerogenerador, etc. Por consiguiente, para obtener mayor rendimiento de la máquina es conveniente instalar el aerogenerador a una altura de vientos estables y en una superficie despejada de obstáculos.





Tabla de contenido



1. Operación del Sistema

El rotor del aerogenerador debe empezar a girar cuando la velocidad del viento alcance aproximadamente **4,7 m/s**. La carga de la batería empieza a una velocidad ligeramente superior, dependiente del estado de carga de la batería. La potencia generada es proporcional al cubo de la velocidad del viento, $P = kV^3$, (Un aumento en la velocidad del viento en un factor de dos hace que la energía suministrada a la batería se multiplique por ocho)

La regulación y el control son imprescindibles en una instalación eólica; la **CORRIENTE ALTERNA** trifásica producida por el aerogenerador se rectifica para obtener **CORRIENTE CONTINUA** y de este modo poderla almacenar en los acumuladores. Además de controlar la energía suministrada para que en ningún momento se sobrecargue, protegiendo así al acumulador al resto del equipo y a la instalación.

El generador produce corriente alterna trifásica que varía en tensión y en frecuencia con la velocidad del viento **(NO ES APTO PARA CONSUMO DIRECTO)**. El regulador rectifica esta corriente para convertirla en corriente continua compatible con los acumuladores y controla cuanta energía se suministra al acumulador para evitar su sobrecarga. Cuando la batería está cargada, el regulador de carga desconecta el generador de la batería y se conectan las resistencias de carga para que frenen el sistema, si la velocidad del viento es elevada.

La tensión de los aerogeneradores en régimen nominal es de 300 Vca trifásica con lo que posteriormente puede llevar un transformador trifásico para acondicionar la tensión deseada.

Dispone de una pantalla de cristal líquido en la que muestra todos los datos sobre el estado del sistema (potencia generada, energía generada, tensión del acumulador, temperatura ambiente, etcétera) y permite realizar cargas de igualación manuales y automáticas. Las consignas de fábrica corresponden a acumuladores estacionarios de plomo-ácido.

Las etapas de las que consta el regulador del aerogenerador son las siguientes:

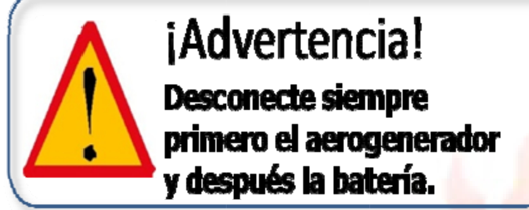
1. Entrada
2. Relés de Potencia
3. Rectificación
4. Tarjetas de control
5. Salida, medida de tensión en la batería y medida de corriente



2. Funcionamiento

El aerogenerador consta de un alternador, cuya función es convertir la energía mecánica producida por el rotor en energía eléctrica, alterna trifásica (por tanto, al regulador entrarán tres fases).

La tarjeta de control del aerogenerador limita la carga de la batería cuando se ha alcanzado 120,5% de la tensión nominal de la batería. Tensiones mayores en los acumuladores provocarían la disociación del electrolito y el deterioro rápido del acumulador.



Si por alguna circunstancia se realizase una desconexión de la batería, sin desconectar primeramente el aerogenerador, el regulador podría sufrir daños, dependiendo de la velocidad de giro que tenga el aerogenerador.

La salida del regulador es continua, con dos conexiones una positiva (+) de color rojo y otra negativa (-) de color negro, que se conectarán en el acumulador. La salida positiva del regulador se conecta con el terminal positivo del acumulador y la salida negativa del regulador se conecta con el terminal negativo del acumulador (mediante un seccionador o fusible de 250 A).

Es muy importante que la sección del cable de conexión entre el regulador y la batería sea la adecuada.

La distancia máxima entre los bornes de la batería y del regulador no debe ser superior a dos metros.

La caja del regulador es una chapa electrozincada y pintura epoxy depositada electrostáticamente y secada al horno. (Color Ral.- 6019). El rectificador aparece atornillado en el fondo de la caja, con el objetivo de disipar el calor producido durante la rectificación. En ciertas ocasiones la caja puede estar muy caliente al tacto.



En el frontal del regulador existe un display controlado por la tarjeta de control de potencia que indica los siguientes parámetros:



1. Modelo y número de serie del regulador.
2. Tensión de batería e Intensidad de carga.
3. Estado de batería.
4. Energía Cargada.
5. Potencia actual y pico.

2.1. Pantalla LCD

La pantalla de cristal líquido (LCD) del **AERO REGULADOR SOLÉNER** ofrece al usuario abundante información del estado del sistema. Es de gran tamaño y está retroiluminada para facilitar su lectura; incluye una función de ahorro de energía que reduce la iluminación cuando no se usa y se activa al presionar cualquier tecla.

La información cambia automáticamente cada pocos segundos, pero mediante el teclado puede cambiarse a voluntad o hacer que se mantenga más tiempo (usando las teclas Izquierda y Derecha). Es posible elegir el idioma entre español, inglés, francés y portugués. Los datos que aparecen en la pantalla son:

- Número de serie y versión del programa instalado
- Datos del fabricante y contacto
- Tensión de batería y tipo de batería seleccionada
- Estado del sistema y fase de carga
- Tiempo restante de igualación (si está igualando)
- Temperatura actual y mínima/máxima histórica
- Intensidades y potencias de carga y consumo
- Picos de carga
- Energía cargada y acumulada desde el último borrado
- Lectura de la entrada de corriente
- Estado de los relés

2.2. Freno de Seguridad y Emergencia



La NO instalación de las resistencias y del freno de seguridad en la forma anteriormente indicada, anula totalmente la garantía del fabricante.

Es un elemento más de seguridad en forma de interruptor manual tipo seta de color ROJO que sirve como medida de PARADA de EMERGENCIA Manual y apagado y encendido del regulador. Está situada en la cara frontal de la caja del regulador.



3. ¡Precauciones!

El Regulador de Aerogenerador SOLENER está diseñado bajo estrictas normas de seguridad. Sin embargo, cualquier equipo eléctrico y / o mecánico, durante la instalación o funcionamiento, pueden ser causa de peligros inherentes si no se toman las adecuadas medidas de seguridad. Por favor, lea con detenimiento las siguientes precauciones de seguridad antes de la instalación de su regulador de carga.

- ⚠ Instalación y montaje debe realizarse **UNICAMENTE POR PERSONAL CUALIFICADO,** procure no trabajar solo.
- ⚠ Todos los trabajos relacionados con el sistema eléctrico deben realizarse de conformidad con las normativas eléctricas locales, nacionales y/o internacionales.
- ⚠ Antes de instalar o de utilizar este dispositivo, lea todas las instrucciones e indicaciones de precaución incluidas en el manual.
- ⚠ No trabajar con tensión. Siempre hay que comprobar que hemos desconectado la corriente.
- ⚠ Apretar correctamente los bornes de los mecanismos.
- ⚠ Para reducir el riesgo de cortocircuitos durante la instalación, utilice herramientas aisladas conforme con las normas técnicas que les sean de aplicación.
- ⚠ Utilice guantes y gafas.
- ⚠ Instalar en un lugar seco y lejos de los acumuladores, goteras, charcos y roedores.
- ⚠ Instalar a una altura lejos del alcance de los niños y los animales.
- ⚠ No manipule las resistencias del regulador.
- ⚠ No cubra las rejillas de ventilación ni introduzca objetos (especialmente metálicos).
- ⚠ Utilice el cableado adecuado. Un cable más pequeño del adecuado o una mala conexión puede ocasionar un exceso de corriente eléctrica y peligro de sobrecalentamiento en los sistemas de cableado, pudiendo provocar un incendio o daños personales.
- ⚠ Puestas a tierra: Conectar las partes metálicas de los aparatos a tierra. Siempre es necesario tener todos los aparatos conectados a tierra, de tal manera que todas las corrientes de derivación que se puedan producir se vayan por ese cable hasta el suelo.

3.1 Información de Seguridad de las Baterías

- ⚠ Utilice siempre gafas de seguridad cuando trabaje con baterías.



- ⚠ Quítese todo tipo de joyas antes de trabajar con baterías (anillos, pulseras, relojes, etc.).
- ⚠ No trabaje nunca solo. Cuando trabaje con baterías, haga que otra persona le ayude durante la instalación, o procure que esté lo bastante cerca como para poder ayudarle si surgiera algún problema.
- ⚠ Utilice siempre las técnicas de izado correctas cuando trabaje con baterías.
- ⚠ Utilice siempre el mismo tipo de baterías.
- ⚠ No instale nunca baterías viejas o sin comprobar. Compruebe la etiqueta el código de fecha de cada batería para verificar su edad y tipo.
- ⚠ Las baterías son sensibles a la temperatura. Para obtener un rendimiento óptimo, debería instalarlas en un entorno con temperatura estable.
- ⚠ Las baterías se deberían instalar en una zona con buena ventilación para evitar una posible acumulación de gases explosivos.
- ⚠ Si las baterías se instalan en el interior de un recinto, procure que en su punto más alto haya un respiradero hacia el exterior.
- ⚠ Al instalar las baterías, deje una separación entre ellas de al menos 2,5cm para favorecer la refrigeración y la ventilación.
- ⚠ NUNCA fume junto a una batería o un generador.
- ⚠ Conecte siempre primero las baterías y después los cables al regulador. De esta forma se reduce en gran manera la posibilidad de que se produzcan chispas en las baterías, sople antes, para disipar los gases.
- ⚠ Utilice herramientas aisladas cuando trabaje con baterías.
- ⚠ Compruebe siempre que la tensión y la polaridad son correctas al conectar las baterías. No cortocircuite los cables de las baterías. Podría producirse un incendio una explosión.
- ⚠ En el caso de que sufra una salpicadura del electrolito de la batería, lave la zona con agua y jabón. Si el ácido ha alcanzado los ojos, enjuáguelos con abundante agua corriente fría durante al menos quince minutos y obtenga atención médica inmediata.
- ⚠ Recicle siempre las baterías viejas. Póngase en contacto con su centro de reciclado local para obtener la información apropiada para un desechado correcto.

4. Instrucciones de Montaje

Las dimensiones de los cableados del Aerogenerador al Regulador con una **tensión de salida de 300V*** son los siguientes:

30m	60m	90m	120m	150m	Más de 150m
10mm^2	16mm^2	16mm^2	25mm^2	35mm^2	consultar



En cuanto a los cableados del transformador al regulador, cuando lo haya:

- Salida al trafo 6 mm^2 junto al regulador.

4.1 Reguladores de 1 a 3kW

El equipo que usted acaba de adquirir está totalmente cerrado.

¡PRECAUCIÓN!

Al realizar las CONEXIONES, primero deberá conectar el acumulador y posteriormente el aerogenerador.

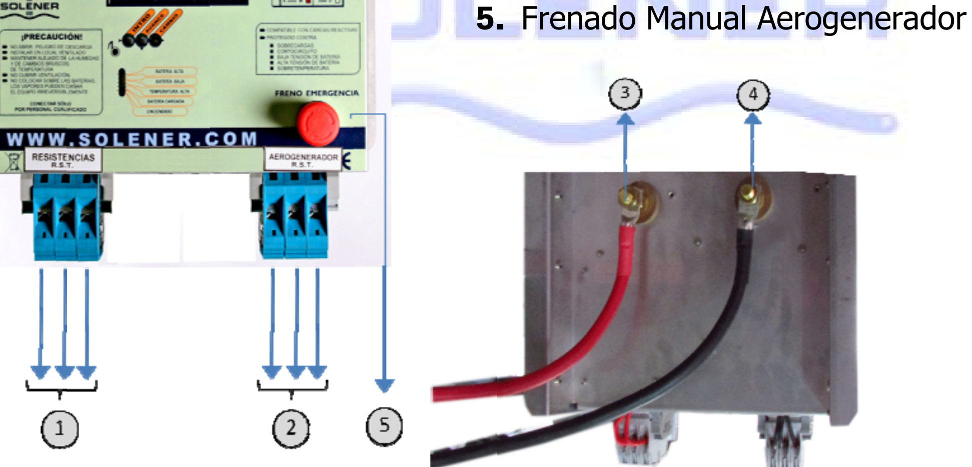
Por razones de SEGURIDAD mientras que se manipule el aerogenerador es conveniente mantener los cables del mismo cortocircuitados para que el aerogenerador esté frenado.

Las DESCONEXIONES se realizarán en el siguiente orden: primero el aerogenerador y después el acumulador.

De 1 a 3kW

Conexiones

1. Cargas Auxiliares
2. Entrada Aerogenerador
3. Positivo Batería
4. Negativo Batería
5. Frenado Manual Aerogenerador



Parte Posterior

Pasos a seguir para la conexión de este tipo de reguladores:



1. Activar el frenado manual del aerogenerador ⑤.
2. Conectar las resistencias. ①
3. Conectar las baterías con su correspondiente polo (+)③ y (-)④.
4. Conectar el aerogenerador②
5. Poner el freno en OFF.

4.2 Reguladores de 4 a 10kW

El equipo que usted acaba de adquirir está totalmente cerrado.

¡PRECAUCIÓN!

Al realizar las CONEXIONES, primero deberá conectar el acumulador y posteriormente el aerogenerador.

Por razones de SEGURIDAD mientras que se manipule el aerogenerador es conveniente mantener los cables del mismo cortocircuitados para que el aerogenerador esté frenado.

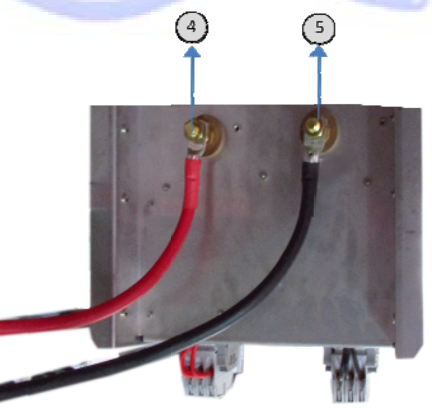
Las DESCONEXIONES se realizarán en el siguiente orden: primero el aerogenerador y después el acumulador.

De 4 a 10kW



Conexiones

1. Cargas Auxiliares
2. Transformador
3. Entrada Aerogenerador
4. Positivo Batería
5. Negativo Batería
6. Frenado Manual Regulador



Parte Posterior



Pasos a seguir para la conexión de este tipo de reguladores:

1. Activar el frenado manual del aerogenerador⑥.
2. Conectar los trafos ② (número 2 ver en la foto) hilo por hilo en **ABC 3x10mm** y **DEF 3x6mm**
3. Conectar las resistencias. ①
4. Conectar las baterías con su correspondiente polo (+)④y (-).⑤
5. Conectar el aerogenerador③
6. Poner el freno en OFF.

5. Señalizaciones e Indicadores



Todos los parámetros descritos a continuación funcionan en base a la tensión de la batería.

Por consiguiente si la batería se encuentra en mal estado, el funcionamiento se ve alterado.

El regulador AERO SOLENER está equipado con una pantalla de cristal líquido (LCD) alfanumérica de 2 líneas y 16 columnas que muestra información acerca del estado del regulador y de la instalación. En el panel frontal existen 5 LED que indican (de arriba hacia abajo):

- BATERIA ALTA: Se enciende cuando la potencia es: ≥29.6 V y se apaga cuando desciende a valores seguros.
- BATERIA BAJA: Enciende cuando la tensión de batería está baja (pre-alarma de desconexión), y permanece fijo por baja tensión de batería es decir cuando la tensión es: ≤23 V.
- TEMPERATURA ALTA: Se enciende cuando la temperatura interna es demasiado alta para funcionar, es decir cuando la temperatura interna es ≥80 ^{o}C.
- BATERIA CARGADA Y RESISTENCIA ACTIVADA: Se enciende cuando la batería se encuentra cargada. Se pone en marcha cuando la tensión de la batería: ≥29.4V y se apaga cuando es inferior a: 26V.
- ENCENDIDO: Se enciende cuando el sistema está funcionando.

Las tensiones arriba indicadas son para cuando funcionan a 24V. Si el sistema es de 12V dividir por dos y si es de 48V hay que multiplicar por dos.



6. Garantía

SOLUCIONES ENERGÉTICAS, S.A., garantiza que sus productos cumplen todas las especificaciones escritas en el manual técnico correspondiente.

El periodo de garantía de los productos ***SOLÉNER*** es de 2 años, que comenzará a surtir efecto a partir de la fecha en que ***SOLUCIONES ENERGÉTICAS, S.A.,*** envíe el producto al comprador o, si el comprador es un vendedor autorizado por ***SOLUCIONES ENERGÉTICAS, S.A.,*** a partir de la fecha de envío del vendedor al cliente final.

SOLUCIONES ENERGÉTICAS, S.A., podrá, a su discreción y coste, reparar o reemplazar los productos por nuevos o reacondicionados, siempre y cuando éstos sean devueltos por el comprador junto con la fecha y prueba de compra.

Si ***SOLUCIONES ENERGÉTICAS, S.A.,*** encuentra, después de examinar y probar algún producto devuelto por el comprador para ser reparado o reemplazado, que tal producto no está defectuoso, informará al comprador y dispondrá del producto según las instrucciones del comprador y a cargo del mismo, y éste abonará a ***SOLUCIONES ENERGÉTICAS, S.A.,*** los gastos realizados al examinar y probar el producto según las tarifas vigentes de ***SOLUCIONES ENERGÉTICAS, S.A.***

La garantía se limita únicamente a la reparación (material y mano de obra) de los equipos, en ningún caso incluye gastos de desplazamiento, transporte, envío o eventuales daños causados por el uso o imposibilidad de uso del equipo. Queda específicamente prohibido el uso de nuestros productos en equipos de soporte vital salvo autorización expresa y por escrito de nuestro presidente.

El uso o posesión continuada de los productos después del periodo de vencimiento de la garantía, se considerará evidencia concluyente de que la misma ha sido cumplida a completa satisfacción del comprador.

La garantía arriba estipulada no se aplicará a los fallos o deficiencias causadas por el uso inadecuado, anormal o abusivo de los productos, o por negligencia, alteración, instalación incorrecta, apertura, modificación no autorizada, pruebas inadecuadas, entrada de cuerpos extraños, animales o gases, accidentes o causas externas al producto, incluidas las de fuerza mayor como terremotos, huracanes o inundaciones.

En caso de no estar conforme con los términos de la garantía se deberá devolver el equipo en un plazo no superior a 15 días con su embalaje y accesorios originales.